

PCT/JP03/15699

09.12.03

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

Rec'd PCT/PTO 17 MAR 2005

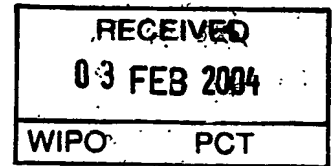
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 1月17日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-010233
[ST. 10/C]: [JP2003-010233]

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

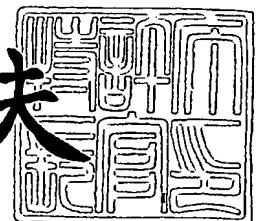


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3112183

【書類名】 特許願
【整理番号】 2022550015
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04N 7/133

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 角野 眞也

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100109210

【弁理士】

【氏名又は名称】 新居 広守

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049515

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0213583

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像符号化方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像信号をピクチャ単位で符号化する画像符号化方法であって、前記ピクチャをまとめたランダムアクセスユニット単位で当該ランダムアクセスユニット単位の各ピクチャの符号化に必要なパラメータセットを符号化し、各ピクチャの画素を符号化して符号化ストリームを生成し、前記符号化ストリームでは各ピクチャの画素の符号化で使用したパラメータセットを示す識別子を当該ピクチャの画素に対応する符号語より前の位置に配置するように配置されている画像符号化方法。

【請求項2】 当該ランダムアクセスユニット単位に必要な全てのパラメータセットを、当該ランダムアクセスユニット単位内の何れの画素に対応する符号語よりも前の位置に配置する請求項1記載の画像符号化方法。

【請求項3】 当該ランダムアクセスユニット単位に必要なパラメータセットを、当該ランダムアクセスユニット単位で最初に参照するピクチャの画素に対応する符号語の直前の位置に配置する請求項1記載の画像符号化方法。

【請求項4】 画像信号をピクチャ単位で符号化する画像符号化方法であって、前記ピクチャをまとめたランダムアクセス可能な最小単位であるランダムアクセスユニット単位と、ランダムアクセスユニット単位をまとめたランダムアクセスユニットグループを構成し、前記ランダムアクセスユニットグループ単位で当該ランダムアクセスユニットグループを構成する当該ランダムアクセスユニット単位の各ピクチャの符号化に必要なパラメータセットを符号化し、各ピクチャの画素を符号化して符号化ストリームを生成し、前記符号化ストリームでは各ピクチャの画素の符号化で使用したパラメータセットを示す識別子を当該ピクチャの画素に対応する符号語より前の位置に配置するように配置されている画像符号化方法。

【請求項5】 画像信号をピクチャ単位で符号化したストリームであって、前記ストリームは前記ピクチャをまとめたランダムアクセスユニット単位で当該ランダムアクセスユニット単位の各ピクチャの符号化に必要なパラメータセット

と、各ピクチャの画素を符号化した符号化ストリームで構成され、更に前記ストリームでは各ピクチャの画素の符号化で使用したパラメータセットを示す識別子を当該ピクチャの画素に対応する符号語より前の位置に配置するように配置されている符号化ストリーム。

【請求項6】 全てのピクチャが請求項5の構造のストリームであることを示す識別情報を有するストリーム。

【請求項7】 画像信号をピクチャ単位で符号化したストリームであって、前記ストリームは前記ピクチャをまとめたランダムアクセス可能な最小単位であるランダムアクセスユニット単位と、ランダムアクセスユニット単位をまとめたランダムアクセスユニットグループで構成され、更に前記ストリームは前記ランダムアクセスユニットグループ単位で当該ランダムアクセスユニットグループを構成する当該ランダムアクセスユニット単位の各ピクチャの符号化に必要なパラメータセットと、各ピクチャの画素を符号化した符号化ストリームで構成され、前記符号化ストリームでは各ピクチャの画素の符号化で使用したパラメータセットを示す識別子を当該ピクチャの画素に対応する符号語より前の位置に配置するように配置されているストリーム。

【請求項8】 全てのピクチャが請求項7の構造のストリームであることを示す識別情報を有するストリーム。

【請求項9】 コンピュータにより、請求項1記載の画像符号化方法を行うためのプログラムであって、

上記プログラムはコンピュータに、
画像信号をピクチャ単位で符号化する画像符号化方法であって、前記ピクチャをまとめたランダムアクセスユニット単位で当該ランダムアクセスユニット単位の各ピクチャの符号化に必要なパラメータセットを符号化し、各ピクチャの画素を符号化して符号化ストリームを生成し、前記符号化ストリームでは各ピクチャの画素の符号化で使用したパラメータセットを示す識別子を当該ピクチャの画素に対応する符号語より前の位置に配置するように配置されている画像符号化方法を行わせるものであることを特徴とするプログラム。

【請求項10】 コンピュータにより、請求項4記載の画像符号化方法を行うた

めのプログラムであって、

上記プログラムはコンピュータに、
画像信号をピクチャ単位で符号化する画像符号化方法であって、前記ピクチャを
まとめたランダムアクセス可能な最小単位であるランダムアクセスユニット単位
と、ランダムアクセスユニット単位をまとめたランダムアクセスユニットグルー
プを構成し、前記ランダムアクセスユニットグループ単位で当該ランダムアクセ
スユニットグループを構成する当該ランダムアクセスユニット単位の各ピクチャ
の符号化に必要なパラメータセットを符号化し、各ピクチャの画素を符号化して
符号化ストリームを生成し、前記符号化ストリームでは各ピクチャの画素の符号
化で利用したパラメータセットを示す識別子を当該ピクチャの画素に対応する符
号語より前の位置に配置するように配置されている画像符号化方法
を、行わせるものであることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動画像を任意の位置からランダムアクセスできるように符号化する
画像符号化方法とそのストリームに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、音声、画像、その他の画素値を統合的に扱うマルチメディア時代を迎え
、従来からの情報メディア、つまり新聞、雑誌、テレビ、ラジオ、電話等の情報
を人に伝達する手段がマルチメディアの対象として取り上げられるようになって
きた。一般に、マルチメディアとは、文字だけでなく、図形、音声、特に画像等
を同時に関連づけて表すことをいうが、上記従来の情報メディアをマルチメディ
アの対象とするには、その情報をデジタル形式にして表すことが必須条件とな
る。

【0003】

ところが、上記各情報メディアの持つ情報量をデジタル情報量として見積も
ってみると、文字の場合1文字当たりの情報量は1～2バイトであるのに対し、

音声の場合 1 秒当たり 64Kbits (電話品質)、さらに動画については 1 秒当たり 100Mbits (現行テレビ受信品質) 以上の情報量が必要となり、上記情報メディアでその膨大な情報をディジタル形式でそのまま扱うことは現実的では無い。例えば、テレビ電話は、64Kbit/s～1.5Mbits/s の伝送速度を持つサービス総合ディジタル網 (ISDN : Integrated Services Digital Network) によってすでに実用化されているが、テレビ・カメラの映像をそのまま ISDN で送ることは不可能である。

【 0 0 0 4 】

そこで、必要となってくるのが情報の圧縮技術であり、例えば、テレビ電話の場合、ITU-T (国際電気通信連合 電気通信標準化部門) で勧告された H.261 や H.263 規格の動画圧縮技術が用いられている。また、MPEG-1 規格の情報圧縮技術によると、通常の音楽用 CD (コンパクト・ディスク) に音声情報とともに画像情報を入れることも可能となる。

【 0 0 0 5 】

ここで、MPEG (Moving Picture Experts Group) とは、ISO/IEC (国際標準化機構 国際電気標準会議) で標準化された動画像信号圧縮の国際規格であり、MPEG-1 は、動画像信号を 1.5 Mbps まで、つまりテレビ信号の情報を約 100 分の 1 にまで圧縮する規格である。また、MPEG-1 規格では対象とする品質を伝送速度が主として約 1.5 Mbps で実現できる程度の中程度の品質としたことから、さらなる高画質化の要求をみたすべく規格化された MPEG-2 では、動画像信号を 2～15 Mbps で TV 放送品質を実現する。

【 0 0 0 6 】

さらに現状では、MPEG-1、MPEG-2 と標準化を進めてきた作業グループ (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11) によって、MPEG-1、MPEG-2 を上回る圧縮率を達成し、更に物体単位で符号化・復号化・操作を可能とし、マルチメディア時代に必要な新しい機能を実現する MPEG-4 が規格化された。MPEG-4 では、当初、低ビットレートの符号化方法の標準化を目指して進められたが、現在はインタレース画像も含む高ビットレートも含む、より汎用的な符号化に拡張されている。更に、現在は、ISO/IEC と ITU-T が共同でより高圧縮率の次世代画像符号化方式として、MPEG

-4 AVCおよびITU H.264 の標準化活動が進んでいる。2002年8月の時点で、次世代画像符号化方式はコミッティー・ドラフト (CD) と呼ばれるものが発行されている。

【0007】

一般に動画像の符号化では、時間方向および空間方向の冗長性を削減することによって情報量の圧縮を行う。そこで時間的な冗長性の削減を目的とする画面間予測符号化では、前方または後方のピクチャを参照してブロック単位で動きの検出および予測画像の作成を行い、得られた予測画像と符号化対象ピクチャとの差分値に対して符号化を行う。ここで、ピクチャとは1枚の画面を表す用語であり、プログレッシブ画像ではフレームを意味し、インタレース画像ではフレームもしくはフィールドを意味する。ここで、インタレース画像とは、1つのフレームが時刻の異なる2つのフィールドから構成される画像である。インタレース画像の符号化や復号化処理においては、1つのフレームをフレームのまま処理したり、2つのフィールドとして処理したり、フレーム内のブロック毎にフレーム構造またはフィールド構造として処理したりすることができる。

【0008】

参照画像を持たず画面内予測符号化を行うものをIピクチャと呼ぶ。また、1枚のピクチャのみを参照し画面間予測符号化を行うものをPピクチャと呼ぶ。また、同時に2枚のピクチャを参照して画面間予測符号化を行うことのできるものをBピクチャと呼ぶ。Bピクチャは表示時間が前方もしくは後方から任意の組み合わせとして2枚のピクチャを参照することが可能である。参照画像（参照ピクチャ）は符号化および復号化の基本単位であるブロックごとに指定することができるが、符号化を行ったビットストリーム中に先に記述される方の参照ピクチャを第1参照ピクチャ、後に記述される方を第2参照ピクチャとして区別する。ただし、これらのピクチャを符号化および復号化する場合の条件として、参照するピクチャが既に符号化および復号化されている必要がある。

【0009】

Pピクチャ又はBピクチャの符号化には、動き補償画面間予測符号化が用いられている。動き補償画面間予測符号化とは、画面間予測符号化に動き補償を適用

した符号化方式である。動き補償とは、単純に参照フレームの画素値から予測するのではなく、ピクチャ内の各部の動き量（以下、これを動きベクトルと呼ぶ）を検出し、当該動き量を考慮した予測を行うことにより予測精度を向上すると共に、データ量を減らす方式である。例えば、符号化対象ピクチャの動きベクトルを検出し、その動きベクトルの分だけシフトした予測値と符号化対象ピクチャとの予測残差を符号化することによりデータ量を減している。この方式の場合には、復号化の際に動きベクトルの情報が必要になるため、動きベクトルも符号化されて記録又は伝送される。

【0010】

動きベクトルはマクロブロック単位で検出されており、具体的には、符号化対象ピクチャ側のマクロブロックを固定しておき、参照ピクチャ側のマクロブロックを探索範囲内で移動させ、基準ブロックと最も似通った参照ブロックの位置を見つけることにより、動きベクトルが検出される。

【0011】

図11は従来のMPEG2のストリームの構成図である。図11に示すようにMPEG2のストリームは以下のような階層構造を有している。ストリーム（Stream）は複数のグループ・オブ・ピクチャ（Group Of Picture）から構成されており、これを符号化処理の基本単位とすることで動画像の編集やランダムアクセスが可能になっている。グループ・オブ・ピクチャは、複数のピクチャから構成され、各ピクチャは、Iピクチャ、Pピクチャ又はBピクチャがある。ストリーム、GOPおよびピクチャはさらにそれぞれの単位の区切りを示す同期信号（sync）と当該単位に共通のデータであるヘッダ（header）から構成されている。

【0012】

図12は他の従来のストリームの構成図である。このストリームは現在ITU-TとISO/IECが共同で標準化中のJVT（H.264/MPEG-4 AVC）に対応する。JVTでは、ヘッダという概念は無く、共通データはストリームの先頭にパラメータセットPSという名称で配置される。また、GOPに相当する概念は無いが他のピクチャに依存せずに復号化できる特別なピクチャ単位でデータを分割すればGOPに相当するランダムアクセス可能な単位が構成できるので、これをランダムアクセスユニットRA

Uと呼ぶことにする。

【0013】

パラメータセットPSは各ピクチャのヘッダに相当するデータであるピクチャパラメータセットPPSとMPEG-2のGOP以上の単位のヘッダに相当するシーケンスパラメータセットSPSがある。各ピクチャには前記ピクチャパラメータセットPPSおよびシーケンスパラメータセットSPSの何れを参照するかを示すパラメータセット識別子が付与される。即ち、ピクチャパラメータセットPPSおよびシーケンスパラメータセットSPSは複数のセットを1回だけ符号化し、各ピクチャではそのセットの中のどれを参照するかをパラメータセット識別子で示すことで、各ピクチャ毎に同じ値のヘッダ（パラメータセット）を何回も符号化する無駄を省き圧縮率を向上している。シーケンスパラメータセットSPSには、最大参照可能ピクチャ数、画像サイズ等が含まれており、ピクチャパラメータセットPPSには、可変長符号化のタイプ（ハフマン符号化と算術符号化の切替）、量子化ステップの初期値、参照ピクチャ数等が含まれている。

【0014】

図13は従来の画像符号化方法を実現する画像符号化装置のブロック図である。

動画像符号化装置1は、入力される画像信号Vinを圧縮符号化して可変長符号化等のビットストリームに変換した画像符号化信号Strを出力する装置であり、動き検出ユニットME、動き補償ユニットMC、減算ユニットSub、直交変換ユニットT、量子化ユニットQ、逆量子化ユニットIQ、逆直交変換ユニットIT、加算ユニットAdd、ピクチャメモリPicMem、スイッチSW、および可変長符号化ユニットVLCを備えている。

【0015】

画像信号Vinは、減算ユニットSubおよび動き検出ユニットMEに入力される。減算ユニットSubは、入力された画像信号Vinと予測画像の差分値を計算し、直交変換ユニットTに出力する。直交変換ユニットTは、差分値を周波数係数に変換し、量子化ユニットQに出力する。量子化ユニットQは、入力された周波数係数を量子化し、量子化値Qcoefを可変長符号化ユニットVLCに出力する。

【0016】

逆量子化ユニットIQは、量子化値Qcoefを逆量子化して周波数係数に復元し、逆直交変換ユニットITに出力する。逆直交変換ユニットITは、周波数係数から画素差分値に逆周波数変換し、加算ユニットAddに出力する。加算ユニットAddは、画素差分値と動き補償ユニットMCから出力される予測画像とを加算して復号化画像とする。スイッチSWは、当該復号化画像の保存が指示された場合にONになり、復号化画像はピクチャメモリPicMemに保存される。

【0017】

一方、画像信号Vinがマクロブロック単位で入力された動き検出ユニットMEは、ピクチャメモリPicMemに格納されている復号化画像を探索対象とし、最も入力画像信号に近い画像領域を検出することによってその位置を指し示す動きベクトルMVを決定する。動きベクトル検出はマクロブロックをさらに分割したブロック単位で行われる。このとき、複数のピクチャを参照ピクチャとして使用することができるため、参照するピクチャを指定するための識別番号（相対インデックスIndex）がブロックごとに必要となる。相対インデックスIndexによって、ピクチャメモリPicMem中の各ピクチャが有するピクチャ番号との対応を取ることでより参照ピクチャを指定することが可能となる。

【0018】

動き補償ユニットMCでは、上記処理によって検出された動きベクトルおよび相対インデックスIndexを用いて、ピクチャメモリPicMemに格納されている復号化画像から予測画像に最適な画像領域を取り出す。

【0019】

アクセスポイント決定ユニットRAPはアクセスポイント決定ユニットRAP毎にその時点から復号化が可能な特別なピクチャとして符号化（画面内符号化）するように、動き検出ユニットMEおよび動き補償ユニットMCに指示し、更に特別なピクチャであるランダムアクセスポイント識別子を可変長符号化ユニットVLCで符号化する。

【0020】

パラメータセットPSはそのままパラメータセットPS0として可変長符号化ユニ

ットVLCで符号化されて、ストリームの最初に配置される。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、パラメータセットPSはストリームの最初に配置されており、このストリームの最初のデータにアクセスできなければ、アクセスポイント決定ユニットRAPから復号化を開始してもパラメータセットPSを参照している各ピクチャのストリームを正しく復号化することができない。従って、ランダムアクセスは、ストリームの最初のパラメータセットPSを復号化した場合にのみ可能である。

【0022】

これは、放送・配信のようにストリームが逐次連続的に送られる場合は途中から復号化できないことを意味し、テープやディスクの記録媒体では途中から復号化する際に、メディアの読出し位置をストリームの最初の部分に配置されているパラメータセットPSに移動しなければいけないことになる。この読出し位置を途中から復号化する位置とパラメータセットPSが記録されている位置を移動する時刻がランダムアクセスの待ち時間になり、テープの場合は非常に大きいことは自明であるが、高速なディスクであってもこの待ち時間は数秒になることがあり無視できる程度ではない。

【0023】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために、

第1の発明は、

画像信号をピクチャ単位で符号化する画像符号化方法であって、前記ピクチャをまとめたランダムアクセスユニット単位で当該ランダムアクセスユニット単位の各ピクチャの符号化に必要なパラメータセットを符号化し、各ピクチャの画素を符号化して符号化ストリームを生成し、前記符号化ストリームでは各ピクチャの画素の符号化で使用したパラメータセットを示す識別子を当該ピクチャの画素に対応する符号語より前の位置に配置するように配置されている画像符号化方法である。

【0024】

第2の発明は、

画像信号をピクチャ単位で符号化する画像符号化方法であって、前記ピクチャをまとめたランダムアクセス可能な最小単位であるランダムアクセスユニット単位と、ランダムアクセスユニット単位をまとめたランダムアクセスユニットグループを構成し、前記ランダムアクセスユニットグループ単位で当該ランダムアクセスユニットグループを構成する当該ランダムアクセスユニット単位の各ピクチャの符号化に必要なパラメータセットを符号化し、各ピクチャの画素を符号化して符号化ストリームを生成し、前記符号化ストリームでは各ピクチャの画素の符号化で使用したパラメータセットを示す識別子を当該ピクチャの画素に対応する符号語より前の位置に配置するように配置されている画像符号化方法である。

【0025】

第3の発明は、

画像信号をピクチャ単位で符号化したストリームであって、前記ストリームは前記ピクチャをまとめたランダムアクセスユニット単位で当該ランダムアクセスユニット単位の各ピクチャの符号化に必要なパラメータセットと、各ピクチャの画素を符号化した符号化ストリームで構成され、更に前記ストリームでは各ピクチャの画素の符号化で使用したパラメータセットを示す識別子を当該ピクチャの画素に対応する符号語より前の位置に配置するように配置されている符号化ストリームである。

【0026】

第4の発明は、

画像信号をピクチャ単位で符号化したストリームであって、前記ストリームは前記ピクチャをまとめたランダムアクセス可能な最小単位であるランダムアクセスユニット単位と、ランダムアクセスユニット単位をまとめたランダムアクセスユニットグループで構成され、更に前記ストリームは前記ランダムアクセスユニットグループ単位で当該ランダムアクセスユニットグループを構成する当該ランダム

ムアクセスユニット単位の各ピクチャの符号化に必要なパラメータセットと、各ピクチャの画素を符号化した符号化ストリームで構成され、前記符号化ストリームでは各ピクチャの画素の符号化で使用したパラメータセットを示す識別子を当該ピクチャの画素に対応する符号語より前の位置に配置するように配置されているストリームである。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図1から図6を用いて説明する。

なお、実施の形態の説明で用いるランダムアクセスユニットRAUは必ずしもJVTの特別なピクチャタイプである必要は無く、パラメータセットPSをランダムアクセスユニットRAU毎に配置することから単に画面内符号化（Iピクチャ）で始まるピクチャの集合であってもよい。

【0028】

（実施の形態1）

図1は本発明のストリームの構成図である。図12の従来のストリームの構成図との違いは、パラメータセットPSをストリームの先頭に配置しただけでなく、ランダムアクセスユニットRAUにも配置したことである。

【0029】

図1（a）はランダムアクセスユニットRAUの先頭に、そのランダムアクセスユニットRAUに含まれるピクチャで参照するパラメータセットPSを配置する例である。

【0030】

このように配置することで、どのランダムアクセスユニットRAUから復号化しても必要なパラメータセットPSが復号化できるので、ランダムアクセスユニットRAUのピクチャが正しく復号化できるようになる。なお、各ランダムアクセスユニットRAUに必要なパラメータセットPSを符号化するため図12の従来のストリームの構成図と比べてビット数が増加するが、①当該ランダムアクセスユニットRAUに必要なパラメータセットPSのみを配置すること、②ランダムアクセスユニッ

トRAU内のピクチャで参照するパラメータセットPSはほぼ同じであり、MPEG-2のように各ピクチャ毎にヘッダとして符号化するよりはビット数が少ないこと、からランダムアクセスを実現する上で有効な手法である。

【0031】

また、パラメータセットを示す識別子PS_IDは、ピクチャの画素に対応する符号語pixel dataより前の位置に配置されている。この識別子PS_IDは、各ピクチャにおいて、ピクチャパラメータセットPPSおよびシーケンスパラメータセットSPSの何れを参照するかを示すものである。

【0032】

尚、図1 (a)では、ピクチャの先頭に識別子PS_IDがついた例を示しているが、ピクチャが複数のスライスで構成されている場合に、スライス単位でPS_IDをつけてもよい。

【0033】

図1 (b) はランダムアクセスユニットRAUの先頭に、そのランダムアクセスユニットRAUに含まれるピクチャで参照するパラメータセットPSを配置するのではなく、各ピクチャの先頭にパラメータセットPSを分散して配置する例である。例えば1番目、2番目のピクチャが参照するピクチャパラメータセットPPSと3番目のピクチャが参照するピクチャパラメータセットPPSが異なれば、3番目のピクチャが参照するピクチャパラメータセットPPSは3番目のピクチャに対応するストリームより前に配置されていればよく、2番目のピクチャに対応するストリームよりも前に配置される必要な無い。図1 (b) の配置を行えば、ランダムアクセスユニットRAUを構成する際に、各ピクチャで必要なピクチャパラメータセットPPSを決定した時点でストリームを構成できるため、図1 (a) よりも符号化装置の構成が容易になる。なお、シーケンスパラメータセットSPSはランダムアクセスユニットRAU以上の単位で変更可能なため、ランダムアクセスユニットRAUでは1回だけ配置すれば十分である。

【0034】

なお、パラメータセットPSをストリームの先頭に配置したが、本実施の形態ではランダムアクセスユニットRAUに必要なパラメータセットPSを配置したため、

ストリームの先頭でパラメータセットPSを符号化しなくても良い。

【0035】

また、ストリームがランダムアクセスできるということは、任意のランダムアクセスユニットRAUから復号化可能なことが特に重要であるから、ストリームの全てのランダムアクセスユニットRAUが本実施の形態の構成であることを示す識別子をストリームもしくはそのストリームに付随する情報として付加することも有効である。

【0036】

(実施の形態2)

図2は本発明の画像符号化方法のフローチャートである。

図2 (a) は図1 (a) のストリームを構成に対応する。符号化対象のピクチャがランダムアクセスポイント即ちランダムアクセスユニットRAUの最初のピクチャであるかどうかを判定し (ステップ10)、ランダムアクセスポイントのピクチャであればステップ11に進み、そうでなければステップ14に進む。ステップ11ではシーケンスパラメータセットSPSを符号化し、次にステップ13でランダムアクセスユニットRAUで参照する全てのピクチャパラメータセットPPSを符号化してステップ14に進む。ステップ14では当該ピクチャをパラメータセットPSを参照して符号化し、ステップ15に進む。ステップ15では未符号化ピクチャがあるかどうかを判定し、未符号化ピクチャがあればステップ10以降を繰り返し、未符号化ピクチャが無ければ処理を終了する。

【0037】

図2 (b) は図1 (b) のストリームを構成に対応する。図2 (b) で図2 (a) と同じ動作の処理は同じステップ番号を付し、説明を省略する。ステップ10で対象ピクチャがランダムアクセスポイントのピクチャでなければステップ12に進む。ステップ12では対象ピクチャが参照するピクチャパラメータセットPPSが当該ランダムアクセスユニットRAUで符号化済かどうかを判定し、符号化済でなければステップ23に進み、符号化済ならばステップ14に進む。ステップ23では対象ピクチャが参照しているピクチャパラメータセットPPSを符号化し、ステップ14に進む。

【0038】

以上のようにして、図1の本発明のストリームの構成図に示すストリームを作成することができる。

(実施の形態3)

図3は本発明のストリームの構成図である。同図と図1の本発明のストリームの構成図との違いは、ランダムアクセスユニットRAUを複数まとめたランダムアクセスユニットグループGRAUを導入したことである。

【0039】

シーケンスパラメータセットSPSはランダムアクセスユニットRAUより大きい単位で変更可能なパラメータであるから、必ずしもランダムアクセスユニットRAUの頻度で変更する必要は無い。また、通常は、シーケンスパラメータセットSPSはストリームで高々数個しか使われることは無く、ストリームで1個しか使用されないことも多い。そこで、ストリームとしてランダムアクセス可能な単位であるランダムアクセスユニットRAUでシーケンスパラメータセットSPSを配置するのではなく、記録や伝送に都合の良い単位としてランダムアクセスユニットRAUを複数まとめたランダムアクセスユニットグループGRAUを導入し、ランダムアクセスユニットグループGRAUの先頭にシーケンスパラメータセットSPSを配置する。以上のようにすることで、シーケンスパラメータセットSPSの配置の回数を実施の形態1より削減し、ビット数を削減することができる。

【0040】

なお、パラメータセットPSをストリームの先頭に配置したが、本実施の形態ではランダムアクセスユニットRAUに必要なパラメータセットPSを配置したため、ストリームの先頭でパラメータセットPSを符号化しなくても良い。

【0041】

また、ストリームがランダムアクセスできるということは、任意のランダムアクセスユニットRAUから復号化可能なことが特に重要であるから、ストリームの全てのランダムアクセスユニットRAUが本実施の形態の構成であることを示す識別子をストリームもしくはそのストリームに付随する情報として付加することも有効である。

【0042】

(実施の形態4)

図4は本発明の画像符号化方法のフローチャートである。図4のフローチャートと図2(b)のフローチャートの違いは、ステップ10の代わりに図4ではステップ30が導入されていることである。

【0043】

ステップ30は、符号化対象ピクチャが、大アクセス単位最初のピクチャであるか否かを判定し、最初のピクチャであればステップ11でシーケンスパラメータセットSPSを符号化し、そうでなければステップ12に進む。大アクセス単位とはランダムアクセスユニットグループGRAUのことである。ランダムアクセスユニットグループGRAUではシーケンスパラメータセットSPSを1つのみ許容する。以降の動作は図2(b)のフローチャートと同じため、説明を省略する。

以上のようにして、図3の本発明のストリームの構成図に示すストリームを作成することができる。

【0044】

(実施の形態5)

図5は本発明の画像符号化方法を実現する画像符号化装置のブロック図である。同図において、図13の従来の画像符号化方法を実現する画像符号化装置のブロック図の各ユニットと同じ動作をする機器は同じ番号を付し、説明を省略する。

【0045】

図5において図13と異なる点は、PSメモリPSMemが新たに追加されたことである。PSメモリPSMemはパラメータセットPSを一時的に保存し、アクセスポイント決定ユニットRAPからの指示により、ストリームの先頭以外でもランダムアクセスユニットRAUもしくはランダムアクセスユニットグループGRAUに配置する必要がある場合は、可変長符号化ユニットVLCに、該当するピクチャのピクチャパラメータセットPPSもしくはシーケンスパラメータセットSPSを通知する。可変長符号化ユニットVLCはストリームにピクチャパラメータセットPPSもしくはシーケンスパラメータセットSPSを符号化して配置する。

【0046】

以上のようにして、実施の形態1および実施の形態3のストリームを生成する画像符号化装置を実現できる。

(実施の形態6)

さらに、上記各実施の形態で示した画像符号化方法を実現するためのプログラムを、フレキシブルディスク等の記録媒体に記録するようにすることにより、上記各実施の形態で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。

【0047】

図6は、上記各実施の形態の画像符号化方法を、フレキシブルディスク等の記録媒体に記録されたプログラムを用いて、コンピュータシステムにより実施する場合の説明図である。

【0048】

図6 (b) は、フレキシブルディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフレキシブルディスクを示し、図6 (a) は、記録媒体本体であるフレキシブルディスクの物理フォーマットの例を示している。フレキシブルディスクFDはケースF内に内蔵され、該ディスクの表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラックTrが形成され、各トラックは角度方向に16のセクタSeに分割されている。従って、上記プログラムを格納したフレキシブルディスクでは、上記フレキシブルディスクFD上に割り当てられた領域に、上記プログラムが記録されている。

【0049】

また、図6 (c) は、フレキシブルディスクFDに上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。画像符号化方法を実現する上記プログラムをフレキシブルディスクFDに記録する場合は、コンピュータシステムCsから上記プログラムをフレキシブルディスクドライブを介して書き込む。また、フレキシブルディスク内のプログラムにより画像符号化方法を実現する上記画像符号化方法をコンピュータシステム中に構築する場合は、フレキシブルディスクドライブによりプログラムをフレキシブルディスクから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

【0050】

なお、上記説明では、記録媒体としてフレキシブルディスクを用いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記録媒体はこれに限らず、ICカード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

【0051】

(実施の形態7)

さらにここで、上記実施の形態で示した画像符号化方法の応用例とそれを用いたシステムを説明する。

【0052】

図7は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムex100の全体構成を示すブロック図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局ex107～ex110が設置されている。

【0053】

このコンテンツ供給システムex100は、例えば、インターネットex101にインターネットサービスプロバイダex102および電話網ex104、および基地局ex107～ex110を介して、コンピュータex111、PDA (personal digital assistant) ex112、カメラex113、携帯電話ex114、カメラ付きの携帯電話ex115などの各機器が接続される。

【0054】

しかし、コンテンツ供給システムex100は図7のような組合せに限定されず、いずれかを組み合わせて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局ex107～ex110を介さずに、各機器が電話網ex104に直接接続されてもよい。

【0055】

カメラex113はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話は、PDC (Personal Digital Communications) 方式、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式、W-CDMA (Wideband-Code Divis

ion Multiple Access) 方式、若しくは GSM (Global System for Mobile Communications) 方式の携帯電話機、または PHS (Personal Handyphone System) 等であり、いずれでも構わない。

【0056】

また、ストリーミングサーバ ex103 は、カメラ ex113 から基地局 ex109、電話網 ex104 を通じて接続されており、カメラ ex113 を用いてユーザが送信する符号化処理されたデータに基づいたライブ配信等が可能になる。撮影したデータの符号化処理はカメラ ex113で行っても、データの送信処理をするサーバ等で行ってもよい。

【0057】

また、カメラ 116 で撮影した動画データはコンピュータ ex111 を介してストリーミングサーバ ex103 に送信されてもよい。カメラ ex116 はデジタルカメラ等の静止画、動画が撮影可能な機器である。この場合、動画データの符号化はカメラ ex116で行ってもコンピュータ ex111で行ってもどちらでもよい。

【0058】

また、符号化処理はコンピュータ ex111 やカメラ ex116 が有する LSI ex117 において処理することになる。なお、画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータ ex111 等で読み取り可能な記録媒体である何らかの蓄積メディア (CD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスクなど) に組み込んでもよい。さらに、カメラ付きの携帯電話 ex115 で動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話 ex115 が有する LSI で符号化処理されたデータである。

【0059】

このコンテンツ供給システム ex100 では、ユーザがカメラ ex113、カメラ ex116 等で撮影しているコンテンツ (例えば、音楽ライブを撮影した映像等) を上記実施の形態同様に符号化処理してストリーミングサーバ ex103 に送信する一方で、ストリーミングサーバ ex103 は要求のあったクライアントに対して上記コンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータ ex111、PDA

ex112、カメラex113、携帯電話ex114等がある。このようにすることでコンテンツ供給システムex100は、符号化されたデータをクライアントにおいて受信して再生することができ、さらにクライアントにおいてリアルタイムで受信して復号化し、再生することにより、個人放送をも実現可能になるシステムである。

【0060】

その一例として携帯電話について説明する。

図8は、上記実施の形態で説明した画像符号化方法を用いた携帯電話ex115を示す図である。携帯電話ex115は、基地局ex110との間で電波を送受信するためのアンテナex201、CCDカメラ等の映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部ex203、カメラ部ex203で撮影した映像、アンテナex201で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部ex202、操作キーex204群から構成される本体部、音声出力をするためのスピーカ等の音声出力部ex208、音声入力をするためのマイク等の音声入力部ex205、撮影した動画もしくは静止画のデータ、受信したメールのデータ、動画のデータもしくは静止画のデータ等、符号化されたデータまたは復号化されたデータを保存するための記録メディアex207、携帯電話ex115に記録メディアex207を装着可能とするためのスロット部ex206を有している。

【0061】

記録メディアex207はSDカード等のプラスチックケース内に電氣的に書換えや消去が可能な不揮発性メモリであるEEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) の一種であるフラッシュメモリ素子を格納したものである。

【0062】

さらに、携帯電話ex115について図9を用いて説明する。携帯電話ex115は表示部ex202及び操作キーex204を備えた本体部の各部を統括的に制御するようになされた主制御部ex311に対して、電源回路部ex310、操作入力制御部ex304、画像符号化部ex312、カメラインターフェース部ex303、LCD (Liquid Crystal Display) 制御部ex302、画像復号化部ex309、多

重分離部ex308、記録再生部ex307、変復調回路部ex306及び音声処理部ex305が同期バスex313を介して互いに接続されている。

【0063】

電源回路部ex310は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態になると、バッテリーパックから各部に対して電力を供給することによりカメラ付デジタル携帯電話ex115を動作可能な状態に起動する。

【0064】

携帯電話ex115は、CPU、ROM及びRAM等なる主制御部ex311の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部ex205で集音した音声信号を音声処理部ex305によってデジタル音声データに変換し、これを変復調回路部ex306でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex301でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex201を介して送信する。また携帯電話機ex115は、音声通話モード時にアンテナex201で受信した受信信号を増幅して周波数変換処理及びアナログデジタル変換処理を施し、変復調回路部ex306でスペクトラム逆拡散処理し、音声処理部ex305によってアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ex208を介して出力する。

【0065】

さらに、データ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キーex204の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操作入力制御部ex304を介して主制御部ex311に送出される。主制御部ex311は、テキストデータを変復調回路部ex306でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex301でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex201を介して基地局ex110へ送信する。

【0066】

データ通信モード時に画像データを送信する場合、カメラ部ex203で撮像された画像データをカメラインターフェース部ex303を介して画像符号化部ex312に供給する。また、画像データを送信しない場合には、カメラ部ex203で撮像した画像データをカメラインターフェース部ex303及びLCD制御部ex3

02を介して表示部ex202に直接表示することも可能である。

【0067】

画像符号化部ex312は、本願発明で説明した画像符号化装置を備えた構成であり、カメラ部ex203から供給された画像データを上記実施の形態で示した画像符号化装置に用いた符号化方法によって圧縮符号化することにより符号化画像データに変換し、これを多重分離部ex308に送出する。また、このとき同時に携帯電話機ex115は、カメラ部ex203で撮像中に音声入力部ex205で集音した音声を音声処理部ex305を介してデジタルの音声データとして多重分離部ex308に送出する。

【0068】

多重分離部ex308は、画像符号化部ex312から供給された符号化画像データと音声処理部ex305から供給された音声データとを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変復調回路部ex306でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部ex301でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex201を介して送信する。

【0069】

データ通信モード時にホームページ等リンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、アンテナex201を介して基地局ex110から受信した受信信号を変復調回路部ex306でスペクトラム逆拡散処理し、その結果得られる多重化データを多重分離部ex308に送出する。

【0070】

また、アンテナex201を介して受信された多重化データを復号化するには、多重分離部ex308は、多重化データを分離することにより画像データの符号化ビットストリームと音声データの符号化ビットストリームとに分け、同期バスex313を介して当該符号化画像データを画像復号化部ex309に供給すると共に当該音声データを音声処理部ex305に供給する。

【0071】

次に、画像復号化部ex309は、本願発明で説明した画像復号化装置を備えた構成であり、画像データの符号化ビットストリームを上記実施の形態で示した符

号化方法に対応した復号化方法で復号することにより再生動画像データを生成し、これをLCD制御部ex 3 0 2を介して表示部ex 2 0 2に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる動画データが表示される。このとき同時に音声処理部ex 3 0 5は、音声データをアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ex 2 0 8に供給し、これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる音声データが再生される。

【0 0 7 2】

なお、上記システムの例に限られず、最近では衛星、地上波によるデジタル放送が話題となっており、図10に示すようにデジタル放送用システムにも上記実施の形態の少なくとも画像符号化装置または画像復号化装置のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局ex 4 0 9では映像情報の符号化ビットストリームが電波を介して通信または放送衛星ex 4 1 0に伝送される。これを受けた放送衛星ex 4 1 0は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送受信設備をもつ家庭のアンテナex 4 0 6で受信し、テレビ（受信機）ex 4 0 1またはセットトップボックス（STB）ex 4 0 7などの装置により符号化ビットストリームを復号化してこれを再生する。

【0 0 7 3】

また、記録媒体であるCDやDVD等の蓄積メディアex 4 0 2に記録した符号化ビットストリームを読み取り、復号化する再生装置ex 4 0 3にも上記実施の形態で示した画像復号化装置を実装することが可能である。この場合、再生された映像信号はモニタex 4 0 4に表示される。また、ケーブルテレビ用のケーブルex 4 0 5または衛星／地上波放送のアンテナex 4 0 6に接続されたセットトップボックスex 4 0 7内に画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタex 4 0 8で再生する構成も考えられる。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に画像復号化装置を組み込んでも良い。また、アンテナex 4 1 1を有する車ex 4 1 2で衛星ex 4 1 0からまたは基地局ex 1 0 7等から信号を受信し、車ex 4 1 2が有するカーナビゲーションex 4 1 3等の表示装置に動画を再生することも可能である。

【0 0 7 4】

更に、画像信号を上記実施の形態で示した画像符号化装置で符号化し、記録媒体に記録することもできる。具体例としては、DVDディスク ex 4 2 1 に画像信号を記録するDVDレコーダや、ハードディスクに記録するディスクレコーダなどのレコーダ ex 4 2 0 がある。更にSDカード ex 4 2 2 に記録することもできる。レコーダ ex 4 2 0 が上記実施の形態で示した画像復号化装置を備えていれば、DVDディスク ex 4 2 1 やSDカード ex 4 2 2 に記録した画像信号を再生し、モニタ ex 4 0 8 で表示することができる。

【0075】

なお、カーナビゲーション ex 4 1 3 の構成は例えば図9に示す構成のうち、カメラ部 ex 2 0 3 とカメラインターフェース部 ex 3 0 3、画像符号化部 ex 3 1 2 を除いた構成が考えられ、同様なことがコンピュータ ex 1 1 1 やテレビ（受信機） ex 4 0 1 等でも考えられる。

【0076】

また、上記携帯電話 ex 1 1 4 等の端末は、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型の端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末の3通りの実装形式が考えられる。

【0077】

このように、上記実施の形態で示した画像符号化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記実施の形態で説明した効果を得ることができる。

【0078】

【発明の効果】

以上の様に本発明によれば、パラメータセットPSを用いてヘッダ情報の冗長を圧縮したストリームでもランダムアクセスを実現することができ、その実用的価値が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のストリームの構成図（実施の形態1）

【図2】

本発明の画像符号化方法のフローチャート（実施の形態2）

【図3】

本発明のストリームの構成図（実施の形態3）

【図4】

本発明の画像符号化方法のフローチャート（実施の形態4）

【図5】

本発明の画像符号化方法を実現する画像符号化装置のブロック図（実施の形態5）

【図6】

上記各実施の形態の画像符号化方法をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納するための記録媒体についての説明図（実施の形態6）

【図7】

コンテンツ供給システムの全体構成を示すブロック図（実施の形態7）

【図8】

画像符号化方法を用いた携帯電話の例（実施の形態7）

【図9】

携帯電話のブロック図（実施の形態7）

【図10】

デジタル放送用システムの例（実施の形態7）

【図11】

従来のMPEG2のストリームの構成図

【図12】

従来のストリームの構成図

【図13】

従来の画像符号化方法を実現する画像符号化装置のブロック図

【符号の説明】

1 動画像符号化装置

PSMem PSメモリ

RAU ランダムアクセスユニット

GRAU ランダムアクセスユニットグループ

PPS ピクチャパラメータセット

SPS シーケンスパラメータセット

PS パラメータセット

RAP アクセスポイント決定ユニット

PS 0 パラメータセット

C s コンピュータ・システム

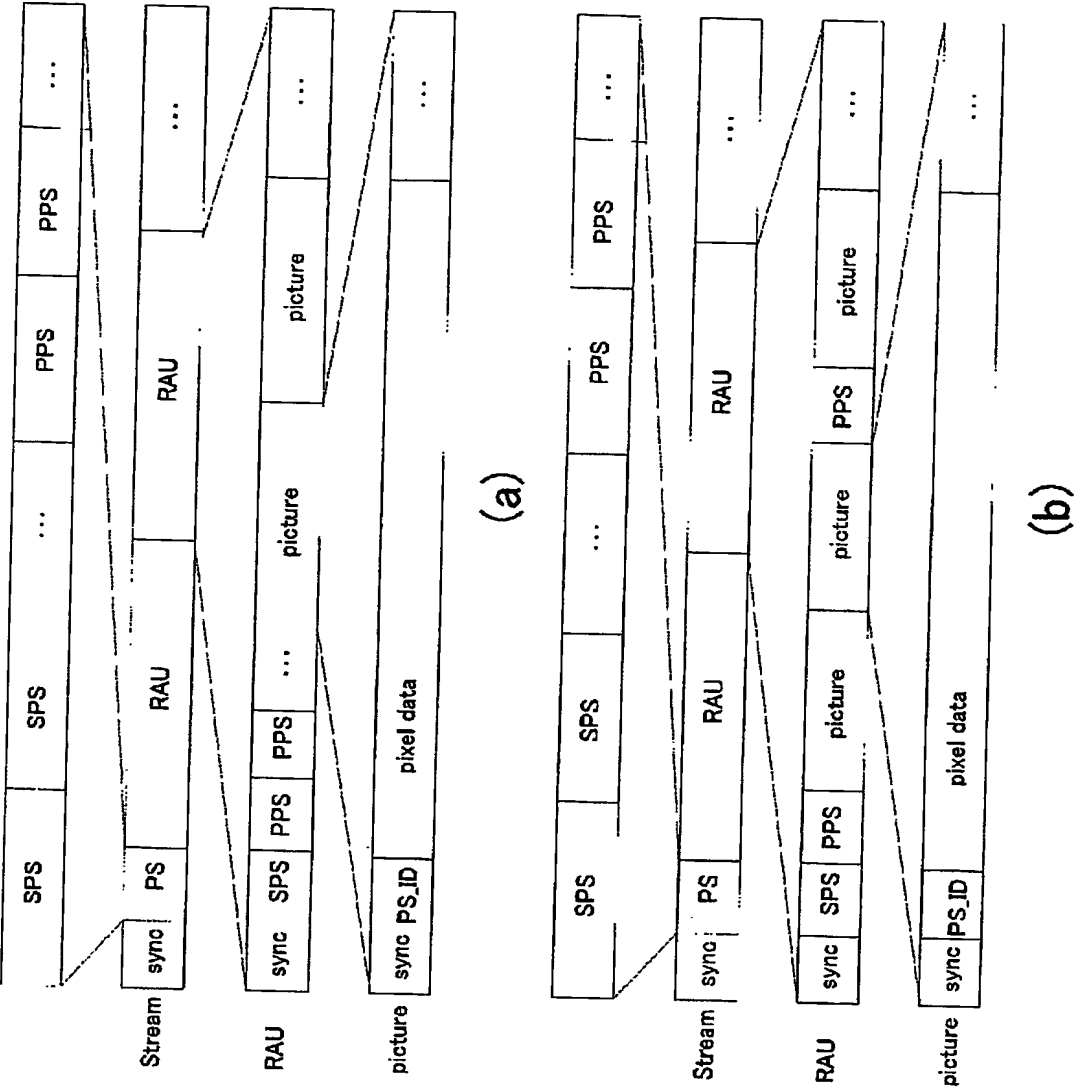
F D フレキシブルディスク

FDD フレキシブルディスクドライブ

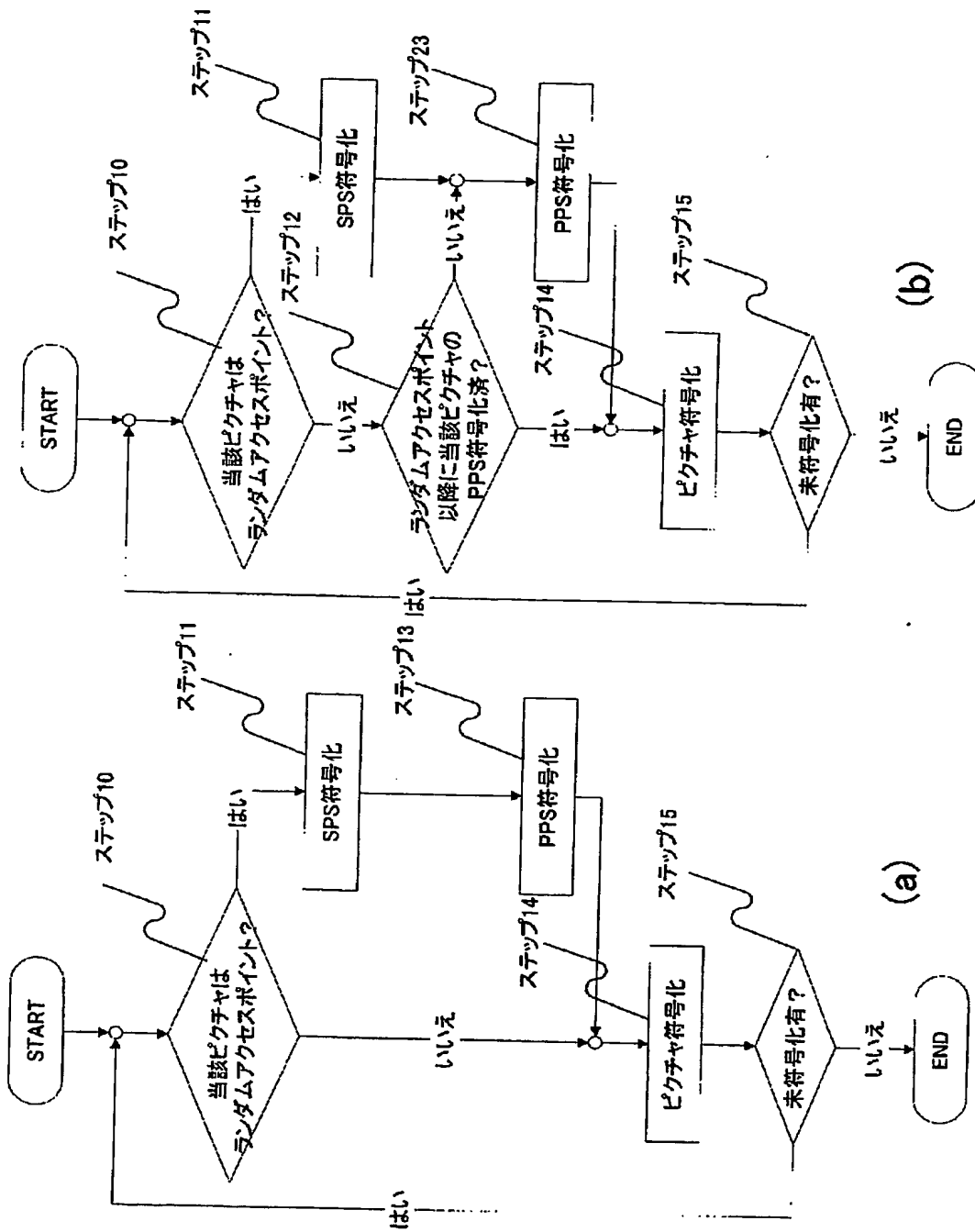
【書類名】

図面

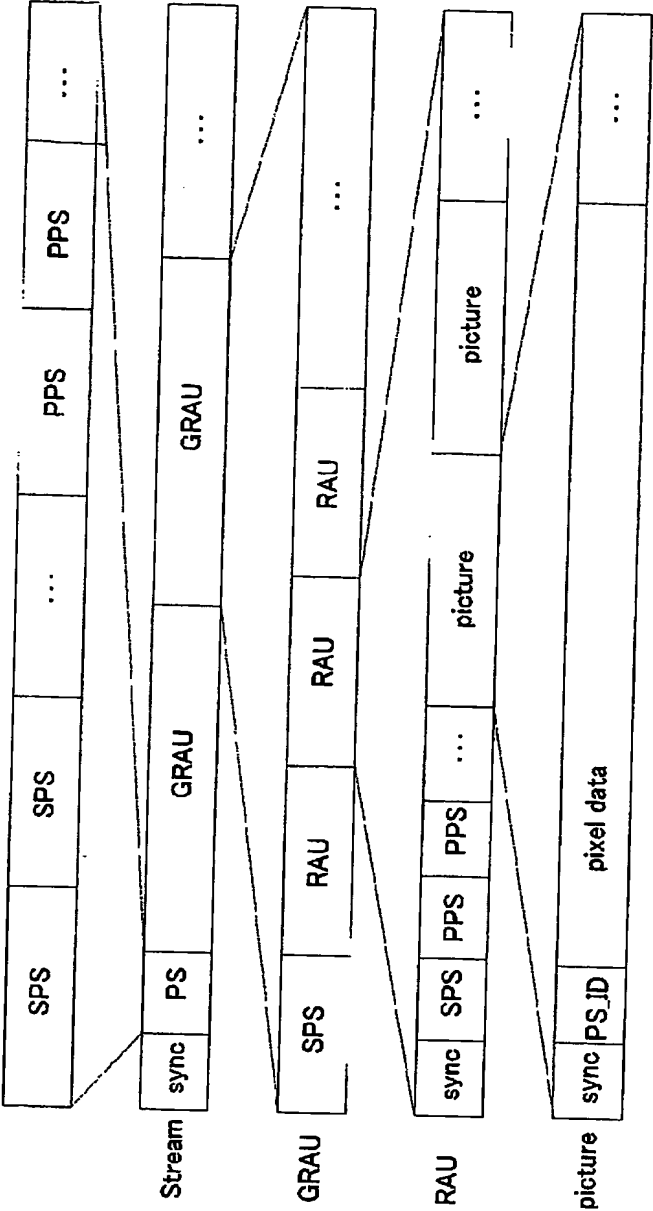
【図 1】



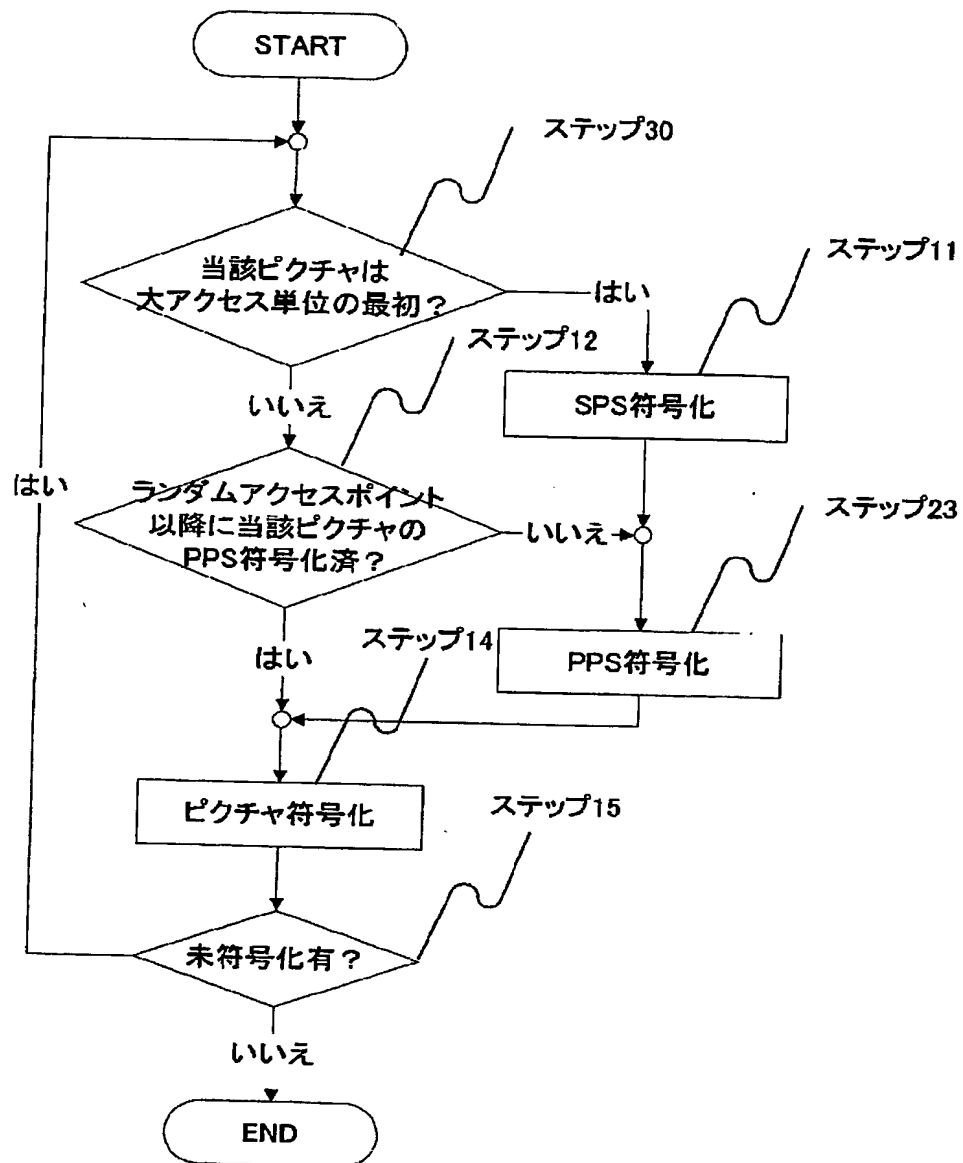
【図2】



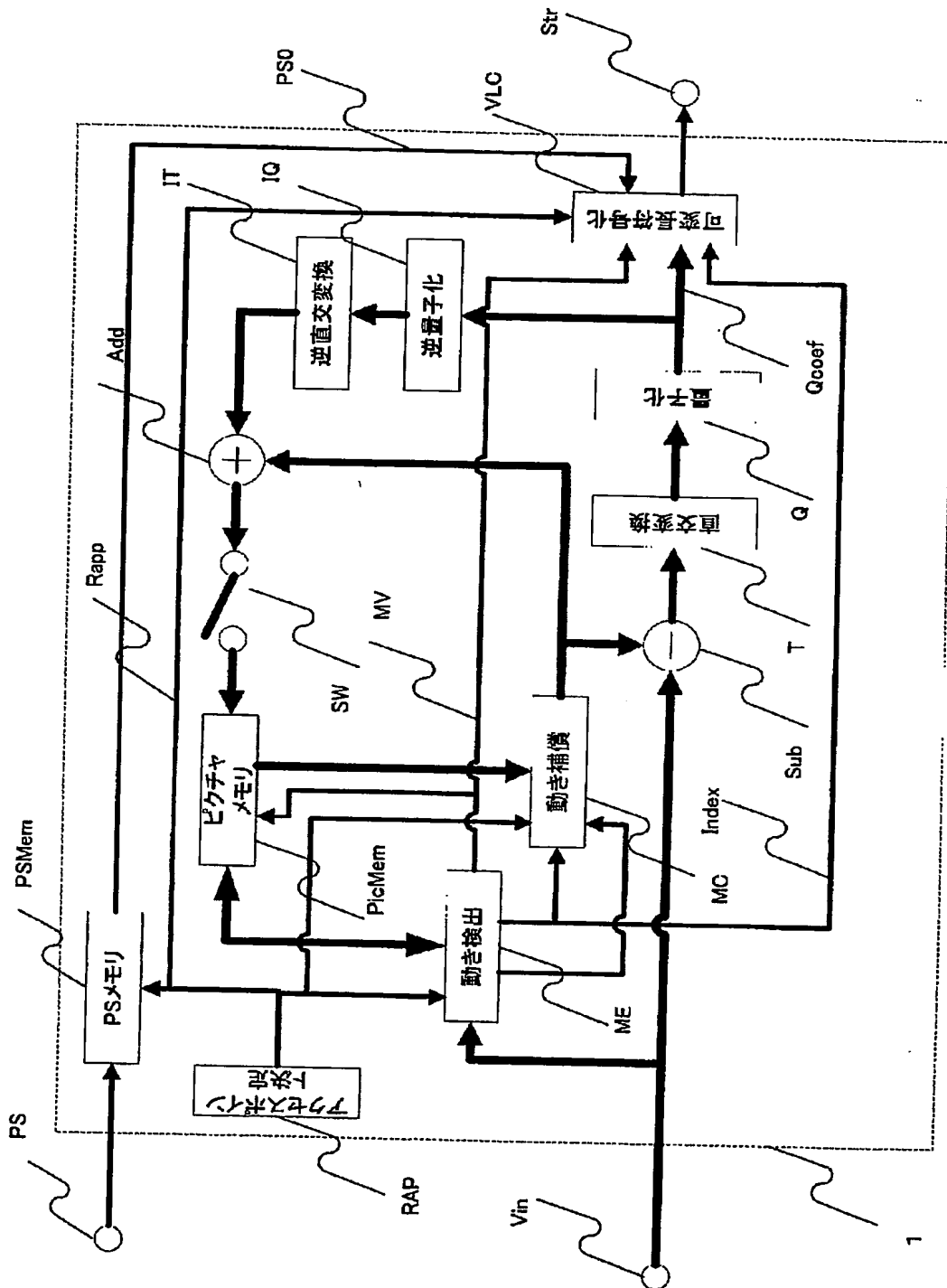
【図 3】



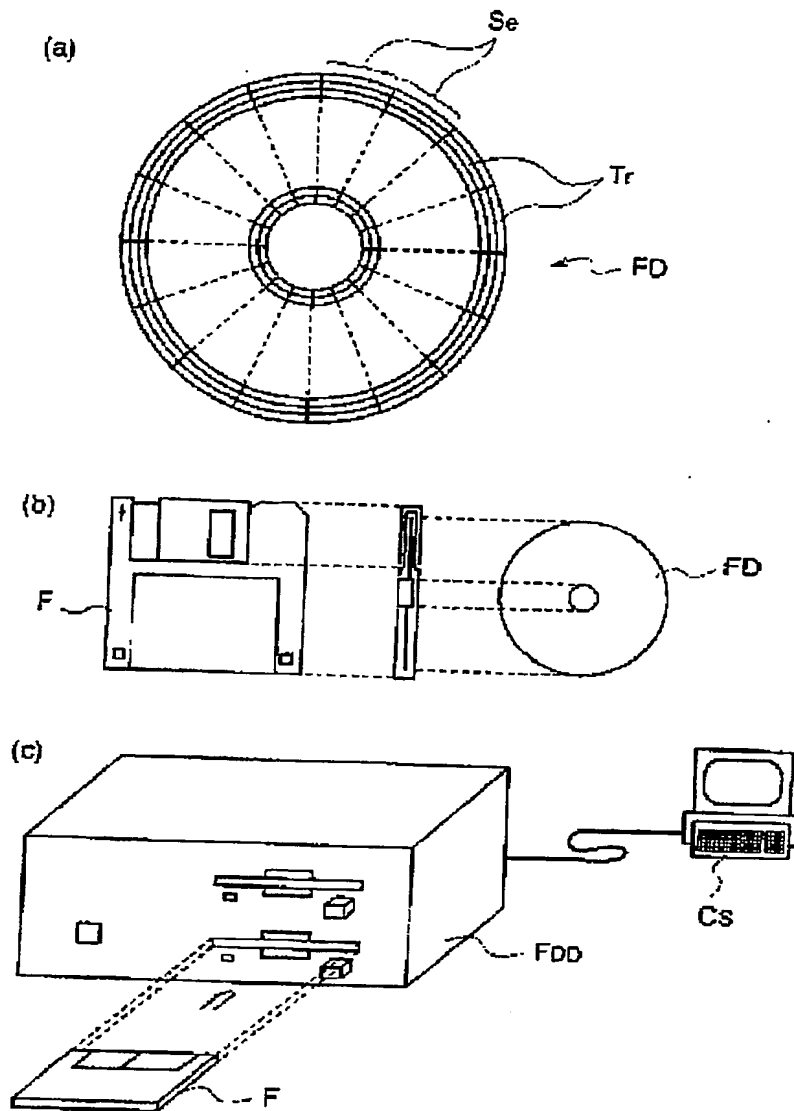
【図 4】



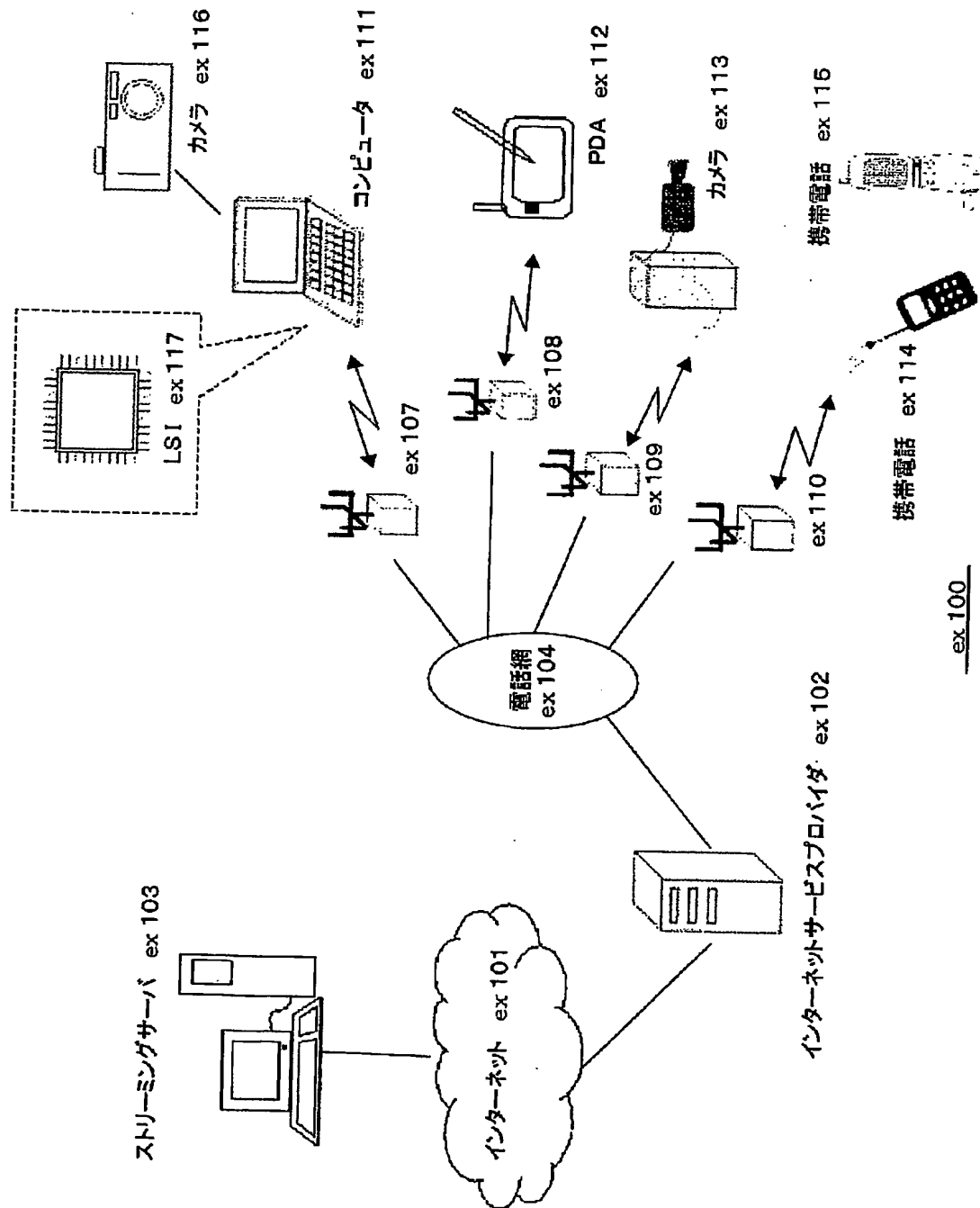
【図 5】



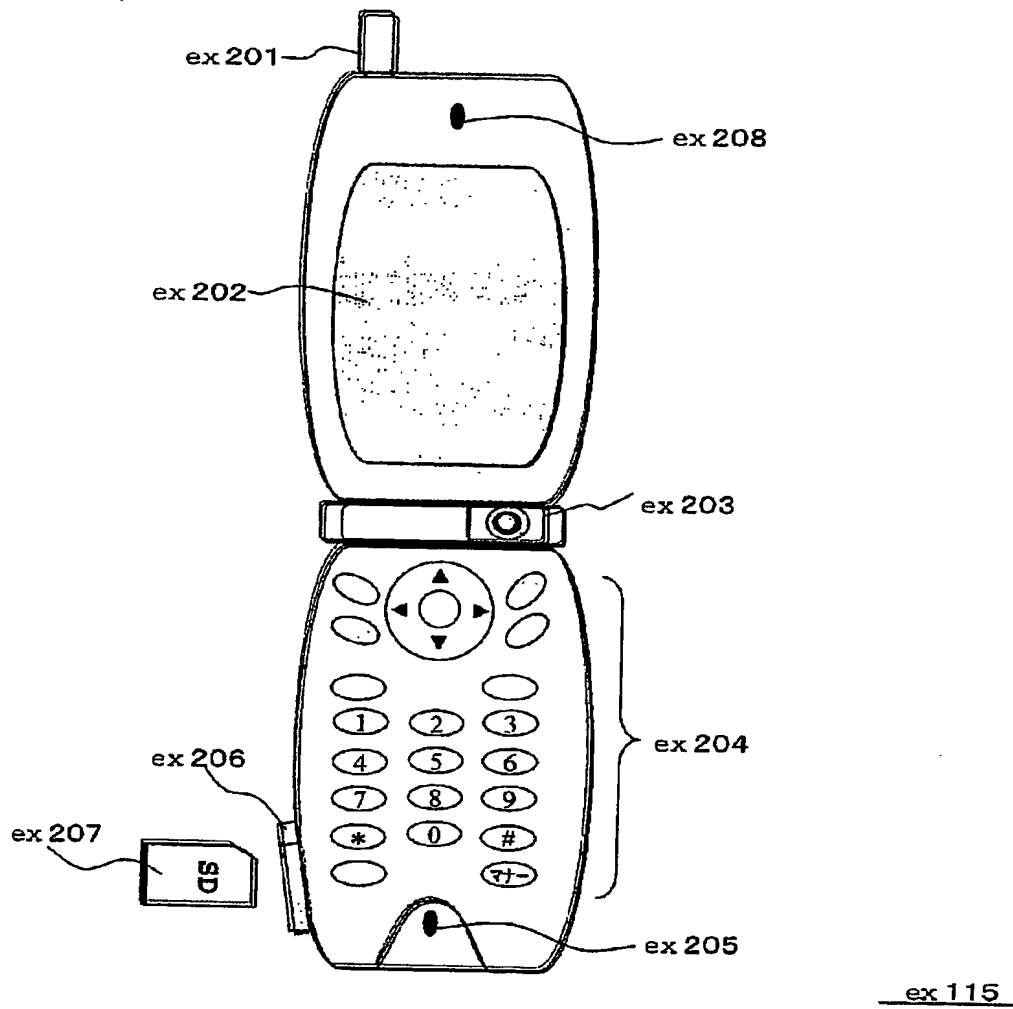
【図 6】



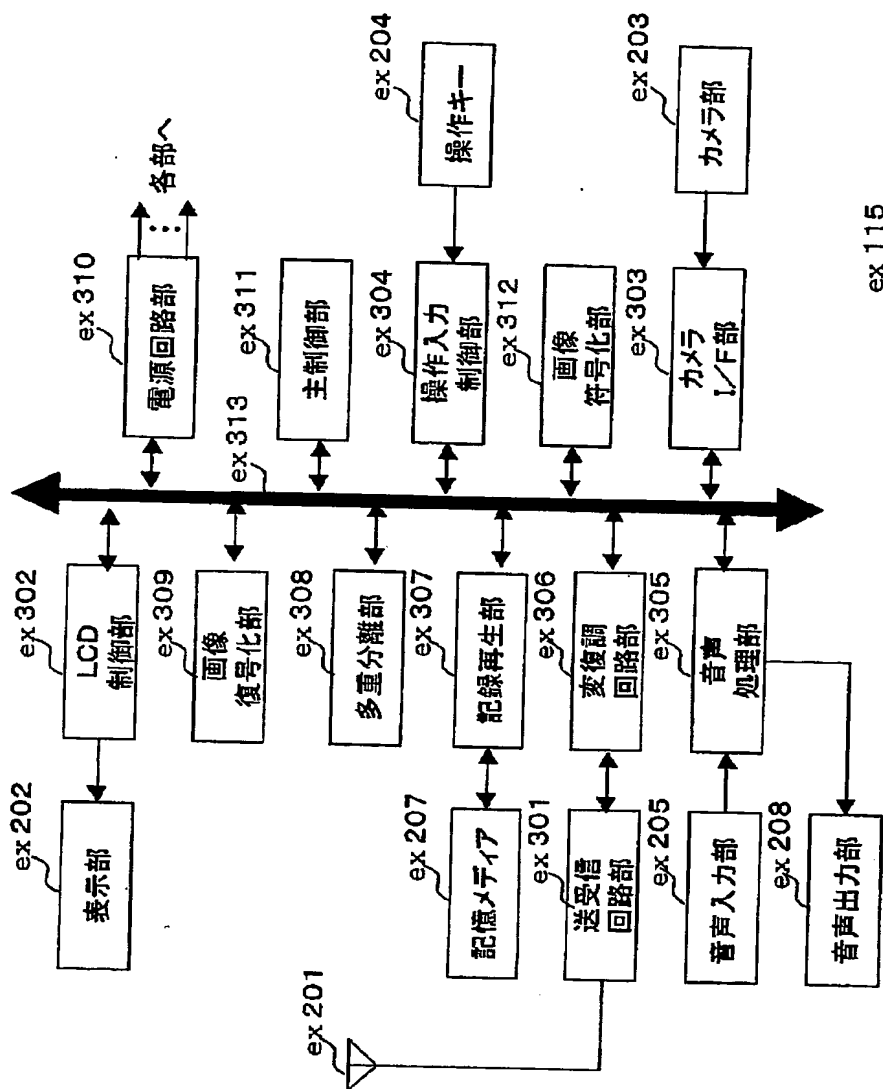
【図 7】



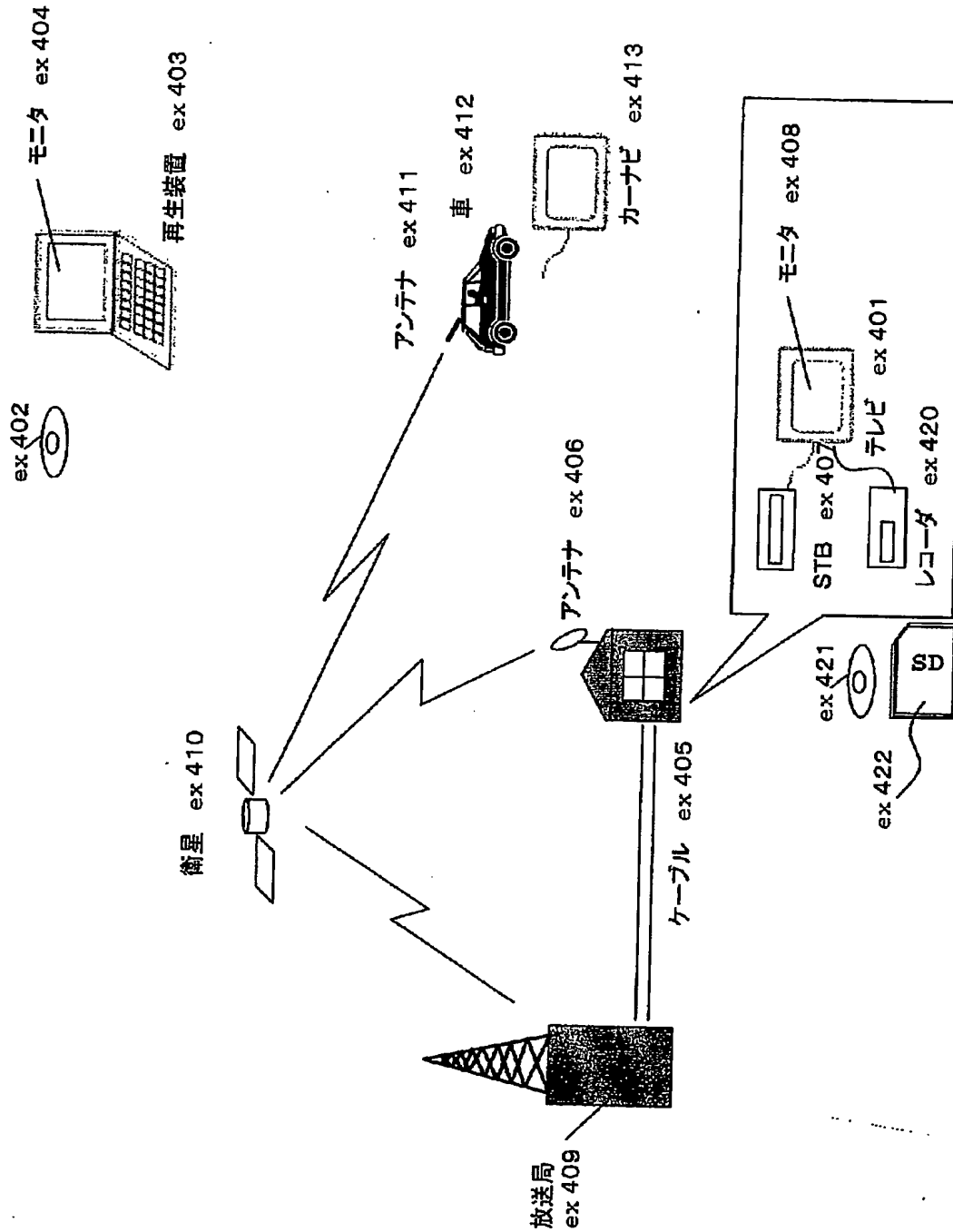
【図 8】



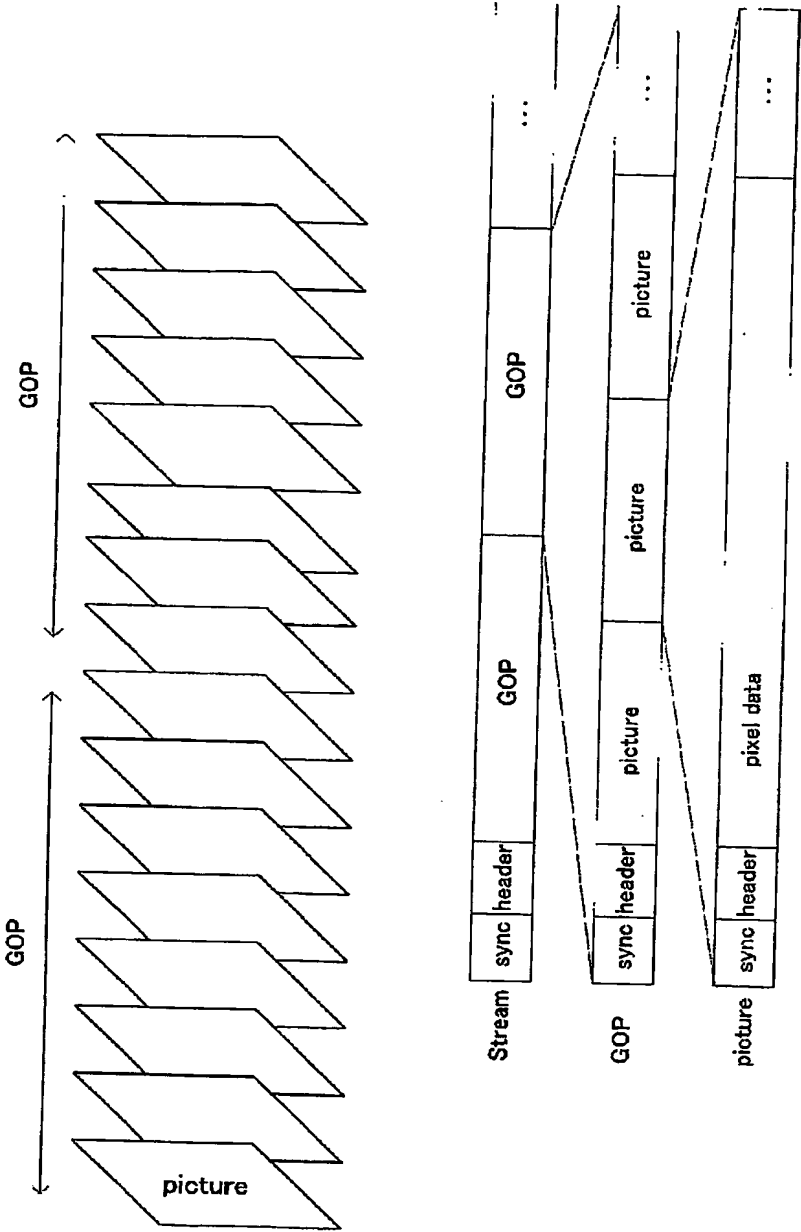
【図 9】



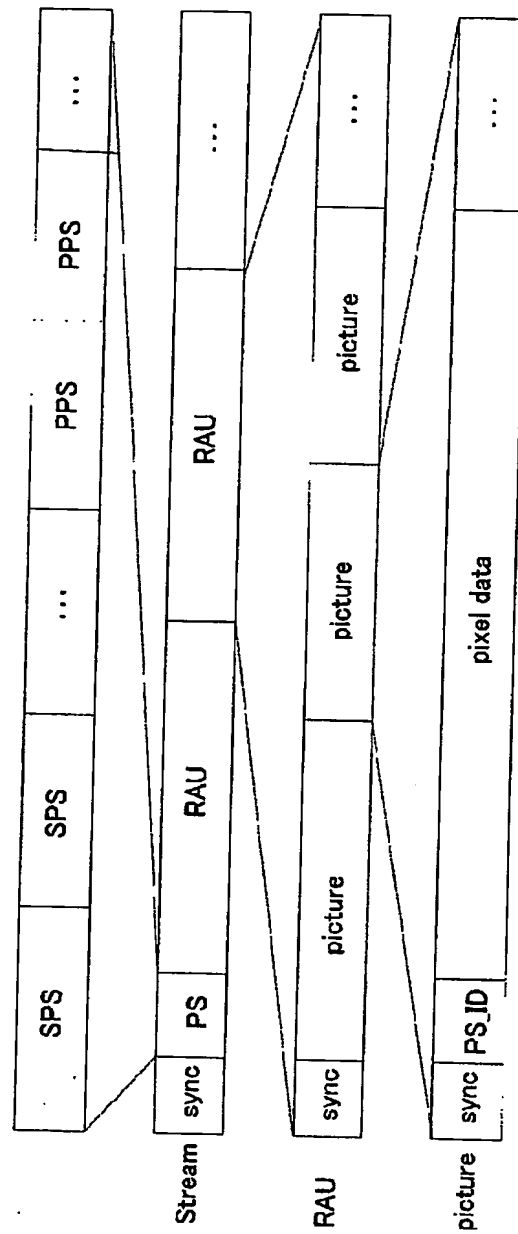
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パラメータセットPSを用いてヘッダ情報の冗長を圧縮したストリームではランダムアクセスを実現することができない。

【解決手段】 ランダムアクセスユニットRAUの先頭に、そのランダムアクセスユニットRAUに含まれるピクチャで参照するパラメータセットPSを配置する（図1（a））。

ランダムアクセスユニットRAUの先頭に、そのランダムアクセスユニットRAUに含まれるピクチャで参照するパラメータセットPSを配置するのではなく、各ピクチャの先頭にパラメータセットPSを分散して配置する。例えば1番目、2番目のピクチャが参照するピクチャパラメータセットPPSと3番目のピクチャが参照するピクチャパラメータセットPPSが異なれば、3番目のピクチャが参照するピクチャパラメータセットPPSは3番目のピクチャに対応するストリームより前に配置する（図1（b））。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号・	特願 2 0 0 3 - 0 1 0 2 3 3
受付番号	5 0 3 0 0 0 7 3 6 2 8
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 5 年 1 月 2 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成 15 年 1 月 17 日
-------	------------------

次頁無

出証特 2 0 0 3 - 3 1 1 2 1 8 3

特願 2 0 0 3 - 0 1 0 2 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社